

**ANALISA JATUH TEGANGAN PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
DI GARDU INDUK SOLO BARU MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 12.6.0**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

PURI PEBRIATI

D400160100

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA JATUH TEGANGAN PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI GARDU INDUK SOLO BARU MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 12.6.0

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

PURI PEBRIATI

D400160100

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



UMAR S.T.M.T.

NIK. 731




HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA JATUH TEGANGAN PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI GARDU INDUK SOLO BARU MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 12.6.0

OLEH
PURI PEBRIATI
D400160100

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 12 Juli 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Umar, ST.MT ()
(Ketua Dewan Penguji)
2. Tindyo Prasetyo, ST. MT ()
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Aris Budiman, ST.MT ()
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Kusni Sumarjono, M.T., Ph.D.

NIK. 628

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 Juli 2020

Penulis



PURI PEBRIATI

D 400 160 100

ANALISA JATUH TEGANGAN PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI GARDU INDUK SOLO BARU MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 12.6.0

Abstrak

Listrik adalah salah satu sumber tenaga yang paling utama dibutuhkan oleh masyarakat untuk kelangsungan hidup. Bersamaan dengan perkembangan zaman,keperluan dan kebutuhan manusia akan tenaga listrik secara otomatis juga akan meningkat,karna tanpa adanya sumber tenaga listrik manusia akan sulit untuk menjalankan kegiatan atau aktivitas seperti biasanya. Sistem Distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem Distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar sampai ke konsumen dan akan selalu mengakibatkan jatuh tegangan (*Drop Tegangan*). Pada penelitian ini penulis akan melakukan perbandingan jatuh tegangan pada Jaringan Distribusi 20 kv di Gardu Induk SOBA dengan melakukan perhitungan secara manual menggunakan rumus dan dengan simulasi ETAP 12.06.0. Sebelum melakukan analisa maka penulis akan mengambil dan mensurvey data di PT. PLN UPJ Surakarta. Panjang penghantar tegangan menengah persection sebesar 49,096 km menggunakan penghantar jenis AAAC berukuran 150 mm^2 dengan reaktansi sebesar $0,2162\ \Omega/\text{km}$. Hasil analisa perhitungan menggunakan rumus diperoleh gangguan jatuh tegangan dengan presentasi sebesar 14,9%,sedangkan menggunakan simulasi ETAP 12.06.0 diperoleh presentasi sebesar 11,93%. Jatuh tegangan pada kondisi seperti ini tidak memenuhi syarat standart PLN 1:1978 yaitu minimum +5% dan maksimum -10% dari tegangan nominalnya.

Kata Kunci : Jatuh Tegangan,Jaringan Distribusi,ETAP 12.6.0

Abstract

Electricity is one of the most important sources of energy needed by the community for survival. Along with the times, the needs and human needs for electricity will automatically also increase, because without the existence of a source of human electric power will be difficult to carry out activities or activities as usual. Distribution system is part of the electric power system. This distribution system is useful for channeling electric power from large electrical power sources to consumers and will always result in voltage drops (Voltage Drop). In this study the author will make a comparison of the voltage drop on the 20 kv Distribution Network in the SOBA substation by performing calculations manually using formulas and with ETAP simulation 12.06.0. Before conducting the analysis the writer will take and survey the data at PT. PLN UPJ Surakarta. The length of the medium voltage transmission is 49,096 km using a type of AAAC conductor measuring 150 mm^2 with a reactance of $0.2162\ \Omega / \text{km}$. The results of the calculation analysis using the formula obtained by the voltage drop interference with a presentation of 14.9%, while using a 12.06.0 ETAP simulation obtained a presentation of 11.93%. Voltage drops under these conditions do not meet PLN 1: 1978 standard requirements, namely a minimum of + 5% and a maximum of -10% of the nominal voltage.

Keywords: Drop Voltage,Distribution Network,Software ETAP 12.6.0

1. PENDAHULUAN

Seluruh masyarakat yang tinggal didaerah perkotaan dan desa-desa terpencil menjadikan sumber tenaga listrik sebagai salah satu kebutuhan dan keperluan yang paling pokok untuk keberlangsungan hidup. Pada perkembangan zaman saat ini,kebutuhan sumber energi listrik meningkat dengan sangat pesat,maka dari itu Perusahaan Listrik Negara (PT.PLN Persero) sebagai salah satu Badan Usaha Milik Negara harus menyediakan serta menyalurkan sumber tenaga listrik kepada seluruh masyarakat dengan kualitas dan mutu yang baik. Sehingga sumber energi listrik yang telah tersalurkan kepada masyarakat dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Bagian dari sistem energi listrik yang paling dekat dengan pelanggan adalah jaringan sistem distribusi. Sistem distribusi atau saluran distribusi memiliki tujuan untuk mendistribusikan energi listrik dari sumber daya listrik besar menuju ke konsumen atau pelanggan. Menurut I Wayan Arta Wijaya (2010) menyatakan bahwa dalam pendistribusian sumber energi listrik akan selalu mengakibatkan jatuh tegangan (*Drop Tegangan*). Jatuh tegangan inilah yang menjadi salah satu permasalahan aliran listrik yang kerap kali dirasakan oleh masyarakat. Jatuh tegangan merupakan besarnya tegangan yang hilang pada suatu penghantar yang dapat dipengaruhi oleh luas penampang penghantar tersebut dan biasanya tegangan kirim yang disalurkan memiliki jumlah yang tidak sama dengan tegangan yang diterima oleh penerimanya. Dalam hal ini penyaluran jarak jauh sangat memungkinkan terjadinya jatuh tegangan,sehingga tegangan dan arus listrik banyak yang hilang serta dapat merugikan masyarakat tetapi juga dapat merugikan PLN (Andang Purnomo Putro,Karnoto. 2015).

Menurut Sigit Wisnu Habsoro (2013) menyebutkan bahwa dalam penanganan jatuh tegangan sendiri dapat diatasi dengan cara meletakkan kapasitor dilokasi yang tepat dengan jumlah yang optimal. Penempatan kapasitor tersebut berguna untuk melindungi tegangan dalam batas yang diperbolehkan sehingga dapat meminimalisir terjadinya jatuh tegangan. Pemadaman listrik yang sering kali terjadi dapat disebabkan karena jatuh tegangan. Maka dari itu peneliti melakukan penelitian di Gardu Induk Mangkunegaran pada Saluran Tegangan Menengah 20 kv yang bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem distribusi apabila Gardu Induk tidak mampu melayani dan mensuplai beban karena jatuh tegangan yang besar.

Besarnya jatuh tegangan yang diperoleh dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan secara manual menggunakan rumus dibantu dengan data-data yang didapat.

Penelitian ini dilakukan dengan menggambarkan single line diagram pada software ETAP 12.06.0 untuk kemudian dilakukannya simulasi.

2. METODE

Beberapa langkah-langkah serta metode yang digunakan dalam melakukan penelitian, yaitu:

2.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan langkah awal yang digunakan dalam penelitian. Studi literatur yang dimaksud ialah mengumpulkan data-data, mencari referensi jurnal, thesis, skripsi, serta referensi buku-buku yang sesuai dengan judul yang akan dibahas pada penelitian ini lalu kemudian mempelajarinya.

2.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan di PT. PLN (Persero) UPJ Surakarta dengan tujuan untuk memperoleh data-data yang diperlukan lalu kemudian diolah dan di analisa. Data-data yang ingin digunakan berupa data beban, data jaringan, dan data trafo distribusi.

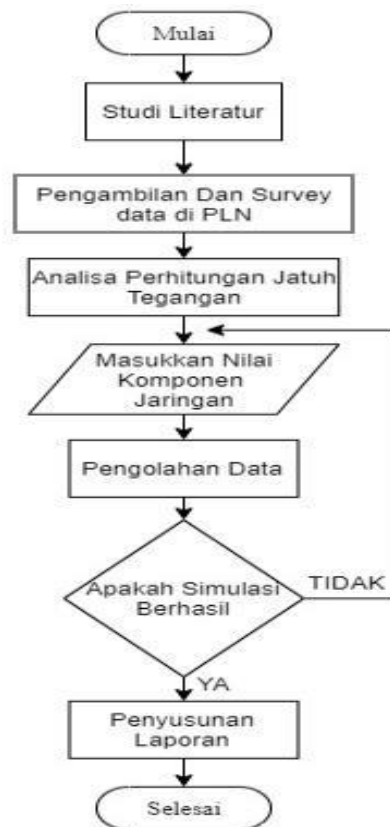
2.3 Pengolahan Data

Data yang didapat kemudian diolah dengan menggunakan Software ETAP 12.6.0 yang digunakan untuk memperoleh data yang meliputi nilai jatuh tegangan dengan memasukkan data beban dan impedansi pada sistem distribusi.

2.4 Analisis Data

Setelah melakukan observasi data di PT. PLN (Persero) UPJ Surakarta dilakukan analisis data yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai jatuh tegangan yang diperoleh dengan cara manual dan menggunakan software ETAP 12.6.0

2.5 Diagram Alir / Flowchart



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hasil Penelitian

Pada observasi yang dilakukan di PT. PLN UPJ Surakarta diperoleh data yang dibutuhkan dan nantinya akan digunakan untuk menghitung jatuh tegangan yang terjadi di Gardu Induk Solo Baru dengan perhitungan manual menggunakan rumus dan simulasi menggunakan software ETAP 12.6.0. Data-data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data-data beban trafo distribusi

NO	Section	Trafo	Daya	Faktor Beban	Beban
			KVA	%	KVA
1.	GI SOBA – LBS 3/B4-51A	KJ739	100	74.4	74.4
		Total			74.4
2.	LBS 3/B4-51A – LBS53/B4-183	KJ740	100	55	55
		KJ741	100	74.8	74.8
		KJ743	100	72.7	72.7
		KJ755	25	42.3	10.575
		KJ756	50	44.7	22.35

		KJ757	50	35.5	17.7
		KJ758	25	51.7	12.925
		KJ762	25	67.3	16.825
		KJ759	50	70.7	35.35
		KJ123	50	19	9.5
		KJ043	100	31.3	31.3
		KJ088	50	50.8	25.4
		KJ054	25	65	16.25
		KJ052	25	65.7	16.425
		KJ053	100	48.9	48.9
		KJ055	50	42.4	21.2
		KJ056	25	59.1	14.775
		KJ057	25	85.2	21.3
		KJ058	50	41.4	20.7
		KJ059	100	45.9	45.9
		KJ092	25	53.2	13.3
		KJ070	160	37.4	59.84
		KJ078	100	61	61
		KJ015	160	67.8	108.48
		KJ100	100	27.2	27.2
		KJ012	100	66.6	66.6
		KJ014	50	71.7	35.55
		KJ105	50	45.9	22.95
		KJ083	100	48.8	48.8
		KJ030	50	57.3	28.65
		KJ062	50	59.8	29.9
		KJ063	50	36.3	18.15
		KJ065	50	55.7	27.85
		KJ076	25	51.3	12.825
		KJ075	25	59.6	14.9
		KJ064	50	28.2	14.1
		KJ104	50	52.9	26.45
		KJ109	25	88	22
		KJ048	100	43.1	43.1
		TOTAL			1271.52
		KJ095	25	97.9	24.475
		KJ607	100	51.6	51.6
		KJ625	25	26.3	6.575
		KJ609	25	62	15.5
		KJ611	160	79.5	127.2
		KJ617	50	66	33
		KJ618	50	85.5	42.75
		KJ615	160	78.3	125.28
		KJ630	50	5.7	2.85
		KJ627	50	73.9	36.95
		KJ613	100	78.9	78.9
		KJ621	50	63.2	31.6
		TOTAL			576.68
4.	LBS 44/B4-183 – LBS 37/B4-183	KJ622	100	50.3	50.3

		KJ601	200	74.5	14.9
		KJ628	50	78.7	39.35
		KJ602	200	84	168
		KJ603	15	62.7	9.405
		KJ623	25	48	12
		TOTAL			428.055
5.	LBS 37/B4-183 – LBS 34/T3-62	KJ514	160	44.3	70.88
		KJ505	100	33.8	33.8
		KJ512	100	77.1	77.1
		KJ557	100	64	64
		KJ501	100	65.2	104.32
		KJ541	100	68	68
		KJ531	25	86.9	21.725
		KJ513	100	80.2	80.2
		KJ510	100	86.5	86.5
		KJ533	100	66.3	66.3
		KJ536	50	47.3	23.65
		KJ551	25	14.2	3.55
		KJ511	50	75.7	37.85
		TOTAL			737.875

Tabel 2. Panjang kawat penghantar tegangan menengah persection

No.	Section Per LBS	Panjang Penghantar (kms)
1.	GI SOBA – LBS 3/B4-51A	13,896 kms
2.	GI SOBA – LBS 53/B4-183	25,499 kms
3.	GI SOBA – LBS 44/B4-183	22,153 kms
4.	GI SOBA – LBS 37/B4- 183	34,462 kms
5.	GI SOBA – LBS 34/T3-62	49,096 kms

Tabel 3. Arus tiap section

No.	Section Per LBS	Arus (A)
1.	GI SOBA – LBS 3/B4-51A	2,14 A
2.	GI SOBA – LBS 53/B4-183	38,85 A
3.	GI SOBA – LBS 44/B4-183	55,5 A
4.	GI SOBA – LBS 37/B4- 183	67,85 A
5.	GI SOBA – LBS 34/T3-62	89,15 A

Tabel 4. Data tahanan (R) dan reaktansi (XL) pada penghantar tipe AAAC

No.	Luas Penampang	R	XL
1.	16	2,0161 Ω	0,4036 Ω
2.	25	1,2903 Ω	0,3895 Ω
3.	50	0,6452 Ω	0,3678 Ω
4.	120	0,2688 Ω	0,3376 Ω
5.	150	0,2162 Ω	0,3305 Ω
6.	185	0,1744 Ω	0,3239 Ω

Analisa diperoleh dengan perhitungan nilai tegangan terima yang nantinya akan dihitung mengikuti analisa yang diperoleh dari simulasi menggunakan software maupun manual menggunakan rumus dengan nilai beban dan panjang kawat penghantar yang sudah diketahui sebelumnya. Nantinya hasil yang di peroleh akan dibandingkan dengan besarnya jatuh tegangan yang didapat.

3.2 Perhitungan Jatuh Tegangan Menggunakan Rumus

$$\begin{aligned}\Delta V &= I \times Z \\ &= I \times (R \cos \theta + X \sin \theta) \dots\dots\dots(1)\end{aligned}$$

Keterangan:

I = Arus (A)

Z = Impedansi (Ω)

$$\Delta v = V_s - V_r \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

ΔV = Drop Tegangan (v)

V_s = Tegangan Kirim (v)

V_r = Tegangan Terima (v)

$$\Delta v(\%) = \frac{\Delta v}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

ΔV (%) = Rugi Tegangan Dalam % (v)

ΔV = Rugi Tegangan (v)

V = Tegangan Kerja (v)

Dari persamaan diatas,maka perhitungan jatuh tegangannya adalah sebagai berikut:

Section Pertama

Data impedansi = $0,2162 + j0,3305 \Omega/\text{km}$

Panjang saluran = 14 km

Zsaluran = $14 \times (0,2162 + j0,3305) = 3,03 + j4,63 = 5,53 \angle 56,8$

$$\begin{aligned}\Delta V &= \sqrt{3} \times I \times Z \dots\dots\dots(4) \\ &= \sqrt{3} \times (2,14 \angle -36,78) \times (5,53 \angle 56,8) \\ &= 20,5 \angle 19,93 \\ &= 20,5 \text{ V} \\ &= 0,0205 \text{ KV}\end{aligned}$$

Presentasi Jatuh Tegangan :

$$\begin{aligned}\Delta V (\%) &= \frac{\Delta V}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(5) \\ &= \frac{0,0205}{20} \times 100\% \\ &= 0,10\%\end{aligned}$$

Section Kedua

Data impedansi = $0,2162 + j0,3305 \Omega/\text{km}$

Panjang saluran = 25 km

Zsaluran = $25 \times (0,2162 + j0,3305) = 5,4 + j8,26 = 9,87 \angle 56,83$

$$\begin{aligned}\Delta V &= \sqrt{3} \times I \times Z \dots\dots\dots(6) \\ &= \sqrt{3} \times (38,85 \angle -36,87) \times (9,87 \angle 56,83) \\ &= 664,15 \angle 19,96 \\ &= 664,15 \text{ V} \\ &= 0,66415 \text{ KV}\end{aligned}$$

Presentasi Jatuh Tegangan :

$$\Delta V (\%) = \frac{\Delta V}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

$$= \frac{0,66415}{20} \times 100\%$$

$$= 3,3\%$$

Section Ketiga

Data impedansi = $0,2162 + j0,3305 \Omega/\text{km}$

Panjang saluran = 32 km

$Z_{\text{saluran}} = 32 \times (0,2162 + j0,3305) = 6,92 + j10,58 = 12,64 \angle 56,81$

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I \times Z \dots\dots\dots(8)$$

$$= \sqrt{3} \times (55,5 \angle -36,87) \times (12,64 \angle 56,81)$$

$$= 1215,07 \angle 19,94$$

$$= 1215,07 \text{ V}$$

$$= 1,21507 \text{ KV}$$

Presentasi Jatuh Tegangan :

$$\Delta V (\%) = \frac{\Delta V}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(9)$$

$$= \frac{1,21507}{20} \times 100\%$$

$$= 6,07\%$$

Section Keempat

Data impedansi = $0,2162 + j0,3305 \Omega/\text{km}$

Panjang saluran = 34 km

$Z_{\text{saluran}} = 34 \times (0,2162 + j0,3305) = 7,35 + j11,24 = 13,43 \angle 56,82$

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I \times Z \dots\dots\dots(10)$$

$$= \sqrt{3} \times (67,85 \angle -36,87) \times (13,43 \angle 56,82)$$

$$= 1578,29 \text{ V}$$

$$= 1,57829 \text{ KV}$$

Presentasi Jatuh Tegangan :

$$\Delta V (\%) = \frac{\Delta V}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(11)$$

$$= \frac{1,57829}{20} \times 100\%$$

$$= 7,8 \%$$

Section Kelima

Data impedansi = 0,2162 + j0,3305 Ω/km

Panjang saluran = 49 km

$$Z_{\text{saluran}} = 49 \times (0,2162 + j0,3305) = 10,59 + j16,19 = 19,35 \angle 56,81$$

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I \times Z \dots\dots\dots(12)$$

$$= \sqrt{3} \times (89,15 \angle -36,87) \times (19,35 \angle 56,81)$$

$$= 2987,88 \angle 19,94$$

$$= 2987,88 \text{ V}$$

$$= 2,98788 \text{ KV}$$

Presentasi Jatuh Tegangan

$$\Delta V (\%) = \frac{\Delta V}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(13)$$

$$= \frac{2,98788}{20} \times 100\%$$

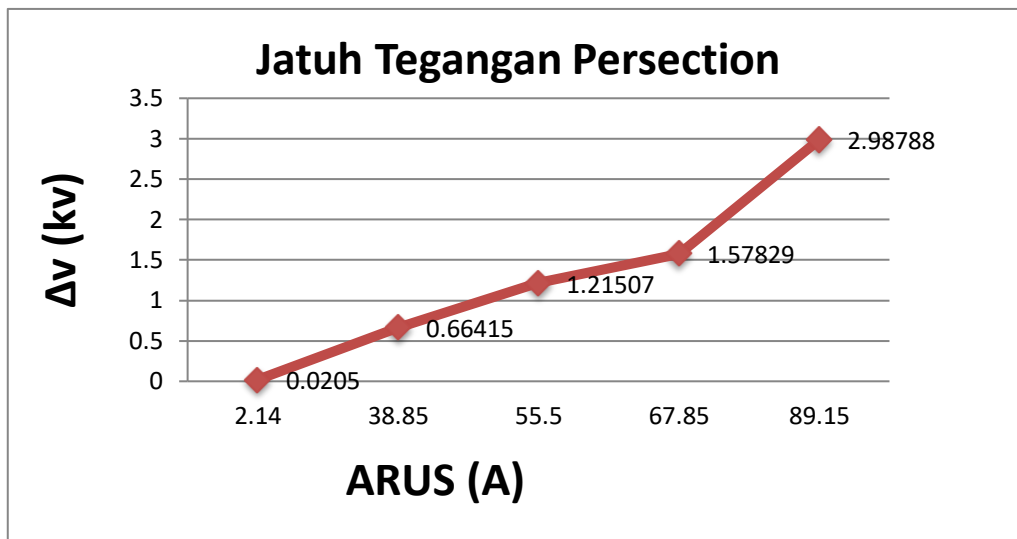
$$= 14,93 \%$$

Berikut ini merupakan tabel hasil dari perhitungan jatuh tegangan secara manual menggunakan rumus:

Tabel 5. Hasil perhitungan jatuh tegangan menggunakan rumus

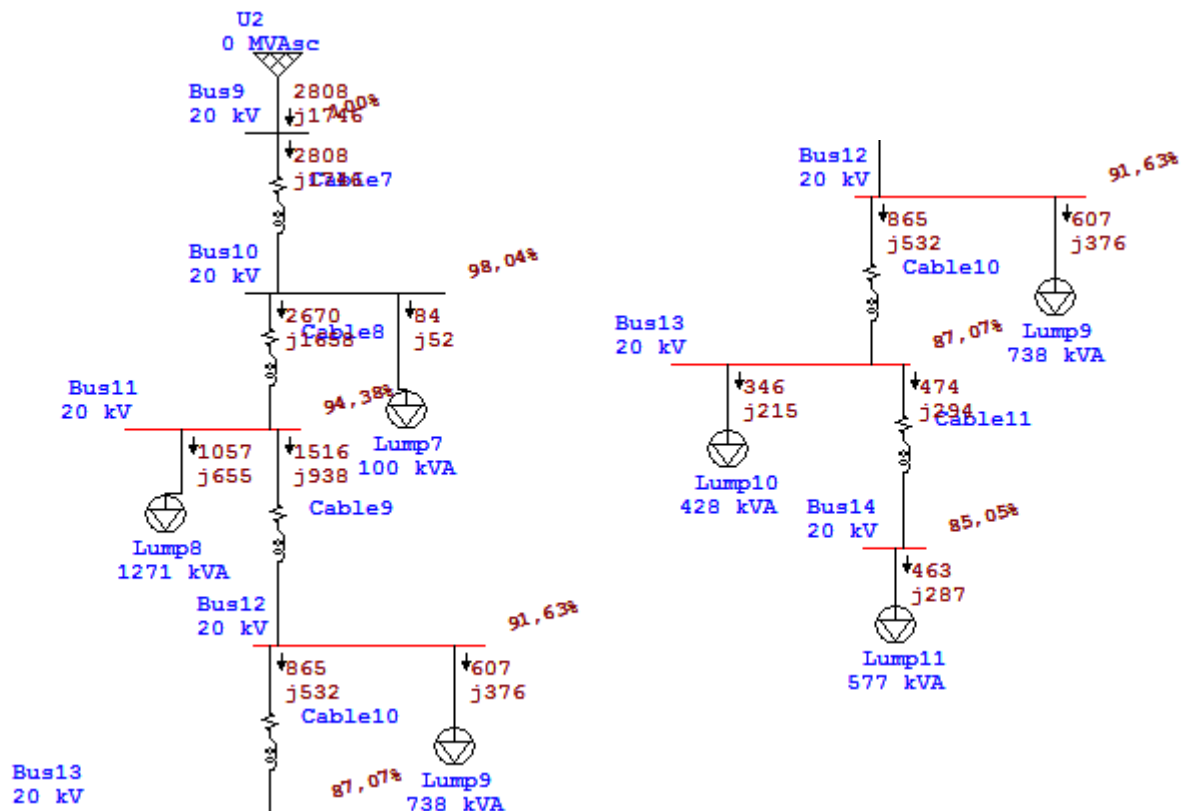
No.	Section	I	ΔV	ΔV%
1.	GI SOBA – LBS 3/B4-51A	2.14 A	0.0205 V	0.10 %
2.	GI SOBA – LBS 53/B4-183	38.85 A	0.66415 V	3.3 %
3.	GI SOBA – LBS 44/B4-183	55.5 A	1.21507 V	6.07 %
4.	GI SOBA – LBS 37/B4- 183	67.85 A	1.57829 V	7.8 %
5.	GI SOBA – LBS 34/T3-62	89.15 A	2.98788 V	14.9 %

Data perhitungan manual dari tabel 5. dapat dibuat grafik seperti dibawah ini :



6. Grafik perhitungan manual penyulang SOBA (ΔV / Arus(v))

3.3 Perhitungan Jatuh Tegangan Menggunakan Software ETAP 12.06.0



Dari simulasi program ETAP diatas maka diperoleh tabel hasil analisa sebagai berikut:

Tabel 3.6 Diagram losses ETAP 12.06.0

Branch Losses Summary Report

CKT / Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Cable7	2.808	1.746	-2.754	-1.710	53.9	36.1	100.0	98.0	1.96
Cable8	2.670	1.658	-2.572	-1.592	97.4	65.3	98.0	94.4	3.66
Cable9	1.516	0.938	-1.472	-0.909	43.3	29.0	94.4	91.6	2.76
Cable10	0.865	0.532	-0.820	-0.509	45.0	23.3	91.6	87.1	4.56
Cable11	0.474	0.294	-0.463	-0.287	10.7	7.2	87.1	85.1	2.02
					250.3	161.0			

Hasil perhitungan jatuh tegangan menggunakan software ETAP 12.06.0 pada tabel diagram losses diatas memiliki presentasi sebesar 14,95% yang terjadi antara GI SOBA sampai dengan LBS 34/T3-62.

Tabel 7. Perbandingan Jatuh Tegangan perhitungan manual dengan software ETAP 12.06.0

No	Section Per LBS	Panjang Hantaran (kms)	Perhitungan Manual Menggunakan Rumus		Perhitungan Menggunakan Software ETAP 12.06.0	
			ΔV	$\Delta V\%$	ΔV	$\Delta V\%$
1.	GI SOBA – LBS 3/B4-51A	13.896 kms	0,0205 V	0,10 %	0,404 V	2,02 %
2.	GI SOBA – LBS 53/B4-183	25.499 kms	0,66415 V	3,3 %	1,122 V	5,6 %
3.	GI SOBA – LBS 44/B4-183	32.153 kms	1,21507 V	6,07 %	1,654 V	8,27 %
4.	GI SOBA – LBS 37/B4- 183	34.462 kms	1,57829 V	7,8 %	2,038 V	10,19 %
5.	GI SOBA – LBS 34/T3-62	49.096 kms	2,98788 V	14,9 %	2,386 V	11,93 %

Tabel diatas merupakan perbandingan antara hasil perhitungan jatuh tegangan menggunakan rumus dengan perhitungan jatuh tegangan menggunakan software ETAP. Hasil perhitungan menggunakan rumus diperoleh jatuh tegangan sebesar 14,93 % sedangkan pada software ETAP diperoleh jatuh tegangan sebesar 14,95%. Jatuh tegangan yang terjadi antara GI SOBA sampai dengan LBS 34/T3-62 tidak memenuhi standart yang telah ditentukan sesuai dengan syarat standart PLN 1:1978,dimana pada syarat tersebut dinyatakan bahwa jenis tegangan pelayanan sebagai penyebab jatuh tegangan dikarenakan adanya perubahan beban yang terjadi

maksimum +5% dan minimum -10% dari tegangan nominalnya. Titik paling jauh merupakan titik jatuh tegangan yang buruk yaitu dari GI SOBA sampai dengan LBS 34/T3-62.

Hasil perhitungan yang sudah dilakukan dapat dinyatakan bahwa jatuh tegangan yang terjadi pada saluran distribusi disebabkan karena beberapa faktor diantaranya panjang hantaran dan nilai impedansi, dimana nilai tersebut dapat dipengaruhi oleh nilai reaktansi saluran dan nilai resistansi. Dampak yang terjadi yaitu semakin besar nilai reaktansi dan resistansi nya, maka nilai jatuh tegangan yang ditimbulkan juga semakin besar.

4. PENUTUP

Jatuh tegangan merupakan besarnya tegangan yang hilang pada suatu penghantar. Tegangan yang hilang tersebut dapat terjadi disebabkan karena panjangnya hantaran dan nilai impedansi dimana nilai tersebut dapat dipengaruhi oleh nilai reaktansi dan resistansi. Apabila nilai reaktansi dan resistansi yang ditimbulkan semakin besar, maka jatuh tegangan yang terjadi juga semakin besar pula, dalam hal ini suatu tegangan dikatakan wajar apabila masih dalam batas toleransi 10%. Hasil pembahasan mengenai jatuh tegangan pada sistem jaringan distribusi yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa jatuh tegangan yang terjadi tidak memenuhi standart PLN 1:1978 yaitu sebesar 14,93% pada perhitungan menggunakan rumus dan 14,95% pada perhitungan menggunakan ETAP.

Permasalahan jatuh tegangan yang terjadi dapat diatasi dengan memperbesar panjang hantaran dari 150 mm^2 menjadi 240 mm^2 agar keberlangsungan tenaga listrik yang di distribusikan kepada pelanggan atau konsumen dapat terlayani dengan baik. Untuk meminimalisirkan terjadinya jatuh tegangan yang buruk, PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah area Solo Baru diharapkan memikirkan jatuh tegangan yang terjadi sebelum melakukan pendistribusian terlalu jauh agar dapat menimbulkan jatuh tegangan dibawah standart PLN yaitu minimum +5% dan maksimum -10%. Mengapa demikian, karena hal ini dapat merugikan perusahaan maupun pelanggan apabila jatuh tegangan yang terjadi tidak memenuhi syarat standart PLN.

PERSANTUNAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga saya diberi kemudahan serta kelancaran untuk dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini sebagai syarat sarjana Strata-1. Saya mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir kepada :

1. Bapak, Ibuk, Adek yang selalu memberikan dukungan dan juga doa agar diberi kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir dan menjadi sarjana strata-1.
2. Bapak Umar, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing yang membimbing dan memberikan saran dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak dan ibu dosen teknik elektro UMS yang telah membimbing selama 3,5 tahun sehingga ilmu yang diberikan bermanfaat dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Agita Cahya Ramadhany, Gita Vintya O.P, dan Teman – teman angkatan 2016 yang tidak dapat saya ucapkan satu persatu yang sudah memberikan semangat, mendengarkan keluh kesah saya dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Rian Adi Chandra yang sudah memberikan semangat,mendengarkan keluh kesah saya dan mendorong saya untuk selalu optimis dalam menyelesaikan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Asy'ari,Hasyim.2011.“Perbaikan Tegangan Jatuh dan Konfigurasi Beban Pada Panel Utama Prambanan”. Other thesis,Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Muhammad,Rifqi.2010.*OperasidanPemeliharaanJaringanDistribusiTegangan Menengah 20 kV*, Semarang.
- Nopianto,Ardhi Surya.2011.“*Perhitungan Jatuh Tegangan Dan Susut Daya Serta Upaya Perbaikan Penyaluran Daya Listrik Pada PT. PLN(Persero) Rayon Sambas*”. Other thesis,Universitas Tanjungpura.
- Stevenson,William D. 1993, *Analisis Sistem Tenaga Listrik Edisi Keempat*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Wagner,A.Y. Chikani, R. Hackman,Fellow,*Feeder Reconfiguration For Loss Reduction* : IEEE Transactions On Power Delivery,Vol.6,No.4,October 2001.

Yayasan PUIL,“*Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000(PUIL 2000)*”,Jakarta,2000.

[Http://novikaginanto.wordpress.com/2012/03/24/Etap-electric-transient-analysis-program/](http://novikaginanto.wordpress.com/2012/03/24/Etap-electric-transient-analysis-program/)

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/27856/3/chapter%20II.pdf/>

<https://modalholong.wordpress.com/2012/12/21/tegangan-jatuh-drop-tegangan/amp/>